慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	経済発展の構造分析(三) : 経済の基本的構造の決定
Sub Title	The structure of economic development (III) : a statistical determination of economic fundamental structure
Author	尾崎, 巌
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1980
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.73, No.5 (1980. 10) ,p.720(66)- 748(94)
JaLC DOI	10.14991/001.19801001-0066
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19801001-0066

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

経済発展の構造分析(三)

——経済の基本的構造の決定——

尾　崎　　巌

(1) 問題の所在

1.1 この稿の目的[1]

本分析では，経済現象の表層にあらわれた変動部分を可能な限りとり除き，経済体系を最小単位の基本構造系に分解することを試みる。次いで，その基本構造系について，1965年～70年～75年の10年間にわたる時系列変化の分析が行なわれる。この10年は，1973年の第1次石油危機における相対価格の激変期を含んでいることに注目する必要がある。分析の結果は次の二つの点を示した。

その第1は，この期間，現象面に表われた構造変化は急速に進展したが，それにもかかわらず，この最小単位の基本構造系では，ある種の連関特性の保存することが観察された。換言すれば，商品生産ごとの形象（かたち）としての構造的関係は，烈しい相対価格の変動にもかかわらず，不変に止まることが判明した。これは，現象面で観察される経済変動の基底に，ある確定した構造的関係（invariant）が存在していることを示している。

分析結果の第2の点は，上述のインヴァリアントな部分の保存という性質に対し，基本構造系の各数値に関しては，時系列的に，規則的な変動傾向が観察されたことである（variant）。この数値的変動は，構造変化の要因が基本的には，個別の技術変化と価格効果の相乗効果に帰せられることを結論づけるものである。以上，経済の基本的構造を摘出し，構造変化の基礎要因を摘出すること

注(1)　「経済発展の構造分析」(一)，(二)および本稿(三)の一連の研究は，文部省科学研究費および証券財団研究奨励資金の援助の下に進められた。本研究の基本的構造系（unit system）の着想は，1975年夏に得られ，1970年産業連関表54部門全部について計算が行なわれ，1976年投入・産出分析に関する日米共同研究会議（於ハーバード大学）で報告討議された。この時点の unit system の表の作成は，1970年投入—産出表1時点に留まったが，本年3月における1975年不変価格表示の75年—70年—65年連結産業連関表の刊行に伴ない，漸く今回の三時点の比較分析が可能となった。本研究は慶應義塾大学産業研究所，生産構造分析プロジェクトにおける慶應大学清水雅彦助教授，立正大学石田孝造助教授，菊池純一氏，赤林山雄氏との共同研究の成果の一部である。また図表の作成とコンピュータ操作に関しては常木英子，坂江明彦両氏の協力を得た。

が本分析の主たる内容を構成する。[2] 次項で，この構造的関係の摘出がもつ経済的意味について簡単に触れておくことにしよう。

1.2 “構造”概念の導入と競争市場

構造という概念を，経済分析の中に導入し，はじめて構造的関係を経験的かつ計量的に確定しようと試みたのは周知のレオンティエフ経済学である。レオンティエフ体系では，経済体系における相互依存性の発生は，基本的には各商品ごとの投入一産出に関する技術的連関性に起因するものと考えられている。このように，構造発生の究極の要因が技術的連関性の場に求められ。そこに一定の構造的関係が存在するとすれば，一方で，構造変化の研究を進めるためには，これまで外生的に扱かわれてきた技術変化という要因を経済体系の中へ内生化する必要が生ずると共に，他方では，これら構造的関係の存在する条件の下で，個別企業の経済行動はどのように定式化されるかという理論模型構築上の問題を提起することになる。このことは，通常，新古典派モデルで仮定される完全競争市場の条件と抵触する可能性をもつ。経済体系の分析に構造という概念を導入することは，以上のような問題を新たに惹きおこすことになる。レオンティエフ自身による動学体系の定式化およびその後の構造変化を含む動学体系への拡充では，構造という概念が体系の中核を形成している。いま，古典的なレオンティエフ動学体系の式

$$(1.1)\qquad AX^t+B(X^{t+1}-X^t)+C^t=X^t$$

において，かりに技術係数行列Aおよび資本係数行列Bの完全固定性が仮定されるならば，経済全体は“がんじがらめ”の構造的関係を形成し，限界生産力の命題は形式的に否定される。事実，新古典派の学者は，レオンティエフ動学模型をそのように解釈し，限界生産力説命題復活のために activity analysis の手法を用いて代替性を許容する方向へ一般化を試みた。したがって，新古典派的一般均衡の体系では，“構造”という概念導入の必要はない。そこでの均衡解の導出は，生産関数における要素代替性と収益不変の仮定およびその結果としての生産可能集合の凸性の仮定に大きく起因している。この仮定により，相対価格の変化に対応して各個別企業は自由に技術を選択し，社会全体の競争均衡が導出される。そこには，各企業にとって選択可能な技術の全メニューが提示されているのみであって，いかなる意味であれ，ある時点の経済行動を制約する構造的関係の発生は考慮されていない。[3]

注（2） 本稿の副題“経済の基本的構造の決定”は本稿の内容が同名の1970年尾崎・石田共同論文〔8〕の続編であることを示している。1970年の論文では，450×450部門という現在入手し得る限り最大規模の産業連関表（昭和40年表）を用いて，各部門間を貫く素原材料系統の摘出を目的として表の三角化作業が行なわれその結果が示された。この論文では，複雑な経済体系の相互依存関係の背後に，素原材料系統を基礎とする不変の部門間序列（a definite sectoral-ordering）が存在することが示された。この結果の一部は，1980年5月スペイン政府主催 OECD 協力の下，Madrid で開催された。International Symposium, “Industrial policies for 80's” において，Ozaki “Structural Change and Industrid Policies” として報告された。本稿は，この前論文での結果を基礎にして，展開したものである。

（3） “構造”概念の導入をめぐる論争の概略は，前稿〔9〕の第2節で論ぜられている。

この構造という概念をめぐる問題の解決は，経済変動の基底に時間に対して不変性（invariant）を保持する何等かの関連特性が観察されるか否かの帰納的発見に大きく依存する。以下の分析では，経済体系のどの部分に，どのような構造特性が見出されるかの検出が試みられる。まず次節で現象面でとらえられた諸指標では，1950年代から1970年代末にかけて，大きく構造変化が進行したことが確認される。次いで，第3節では，この構造変化に対し動学的収斂性が存在するかどうかの問題が考察される。以上は何れも集計された指標による現象面の観察である。この経済の表層面にあらわれた変動の基底にどのような基本的な構造が存在するのであろうか。第4節で，最小単位の基本構造系が定義され，第5節でその時系列変化が観察される。分析の結果によれば，経済変動の基底に一定の構造的関係が保存されていることが示される。

(2) 幾つかの予備的観察

2.1 まず，マクロ的な指標で見たとき，1950年代から1970年代末にかけて，世界各国の経済成長率とそれに伴なう産業構造の変化がいかに急速であったかを確かめておこう。

観察(i) 第1表は，1975年時点における労働力構成比を，第1次，第2次，第3次産業3分割方式によって，各国別の相違を見たものである。

第1表 1970年産業別就業人口構成比

	第1次産業	第2次産業	第3次産業
日本	17.4%	35.2%	47.4%
米国	4.5	33.2	62.3
イギリス	2.1	47.6	50.3
西ドイツ	8.5	48.8	42.7
フランス	13.9	38.9	47.2
イタリア	19.5	43.8	36.6

資料：日本銀行統計局『日本経済を中心とする国際比較統計』昭55年6月。

この表を見ると，第3次就業人口構成比は，米国が最も高く，逆に，第2次就業人口構成比は西ドイツが最も高い。日本は，米国と西ドイツの中間に位置している。他の国も概ね両国の中間にある。この表は，何故このように労働力構成比が異なるかについては何事も語らないが，少なくとも「同一時期の国際比較では，産業別労働力構成比は各国ごとに著しく異なっている」という事実だけは示している。それではこの構成比の時系列変化は，国ごとにどのような過程を辿ってきたのであろうか。第2表は，1950年から現在にいたる産業別労働力構成比の長期変化を，その変化が最も急速であった日本と西ドイツについて比較したものである。この表から次の三点を見出せる。

(i) 両国ともに，一貫して第1次産業労働力構成比は減少し，第3次産業構成比は増加した。

(ii) 第2次産業構成比は，日本においては1973年まで急速に増加し，その後は微減傾向を辿った。

第2表　就業人口構成比の時系列の変化

年　次	日　本			西ドイツ		
	1次産業	2次産業	3次産業	1次産業	2次産業	3次産業
1950	**44.5%**	23.4%	32.1%	**24.6%**	42.6%	32.7%
｜	｜	｜	｜	｜	｜	｜
1960	26.9	28.0	45.1	13.8	47.7	38.5
1963	25.0	31.1	43.9	12.0	48.2	39.7
1965	23.5	31.9	44.6	10.9	48.7	40.4
1968	19.8	34.0	46.2	10.0	47.4	42.6
1969	18.8	34.5	46.7	9.4	48.2	42.3
1970	17.4	35.2	47.4	8.8	**48.7**	42.5
1971	15.9	35.5	47.7	8.0	48.6	43.4
1972	14.8	35.7	49.5	7.6	48.1	44.3
1973	13.4	**36.6**	50.0	7.3	48.0	44.7
1974	12.9	36.4	50.7	7.2	47.3	45.5
1975	12.7	35.2	52.1	7.2	45.9	46.9
1976	12.2	35.2	52.6	6.9	45.4	47.7
1977	11.9	34.8	53.3	6.6	45.2	48.2
1978	11.7	34.4	**53.9**	6.4	45.1	**48.5**

（注）太数字はピーク年次，——は対前年比減少年次
資料：日本銀行統計局『日本経済を中心とする国際比較統計』

同様に西ドイツの第2次産業構成比も戦後一貫して増加したが，1970年に48.0%のピークに達した後は単調に減少傾向を続け現在に到っている。

(iii)　構成比変化のスピードは，各産業ともに1950年代と60年代に大きく，70年代に入ってから減少している。とくに第2次産業構成比の70年代に入ってからの逆転現象が構造的に何を意味するかが問われねばならない。

次に，次頁の第3表は，1959年以降を5年ごとに区切ったときの国民総生産に関する年平均実質成長率の推移を国別に示したものである。

明らかに，1973年以前は，どの国も相対的に高成長を持続してきたこと，それに対し，第1次石油危機以降は，すべての国において相対的に低成長に転じたことの2点を読みとることができる。

以上の3表を組み合わせると，第1に1950年代以降60年代末にかけて，先進工業国経済は大きく成長し，それに伴って一定方向の構造変化が著しく進展したこと，第2に各国の産業別構成比が大きく異なるにもかかわらず，その変化の方向はほぼ一様であったこと，および第3に，第1次石油危機以降，これらの表に関する限りでは，すべての国の成長は鈍化し，それに伴って構成比変化のスピードが減少したことが明らかとなる。

これらの表は，経済の3部門分割という大まかな指標による観察であるけれども，経済変動の基底に，成長期には一定方向の構造変化が急速に進行し，停滞期には，逆に構造的硬直性（structural

第3表　年平均実質成長率

	1959～1963年	1959～1964年	1964～1968年	1969～1973年	1974～1978年
日　本	12.5%	12.8%	10.9%	9.7%	3.7%
アメリカ	4.1	4.4	5.1	3.3	2.5
イギリス	3.4	3.9	3.0	3.6	0.8
西ドイツ	7.0	5.9	4.4	5.1	2.0
フランス	5.2	5.4	5.2	5.9	3.0
イタリア	6.7	6.2	5.1	4.4	2.1
ベルギー	3.9	4.7	4.4	5.7	2.3
オランダ	4.8	5.2	5.7	5.3	2.6
デンマーク	5.5	5.4	4.9	4.5	1.7
スウェーデン	4.4	4.5	4.0	3.0	1.2
スイス	7.3	6.0	3.3	4.5	-1.0
カナダ	3.7	4.3	5.8	5.7	3.2

資料：日本銀行統計局『日本経済を中心とする国際比較統計』より

rigidity）への傾向が強まるということを間接的に支持しているように見える。もしこのことが正しいとするならば，一体，構造変化はどのような規則性をもち，また構造的硬直性は，いかなる要因によって発生するのだろうか。次の観察(ii)および(iii)において，これらの構造的変動にどのような規則性が見られるかを考察してみよう。

観察(ii)：レオンティエフの命題（広域経済圏の構造比較）

(イ)　二つの経済体系に見られる構造的類似性の発見

レオンティエフは，彼の1963年の論文「発展の構造」〔3〕において，異なった地域に存在する2組の経済体系が，ある条件のもとでは数量的に類似した産業連関構造をもつことを経験的に見出した。この結果にもとづいて，彼は発展のプロセスに関する次のような仮説的命題を提出した。

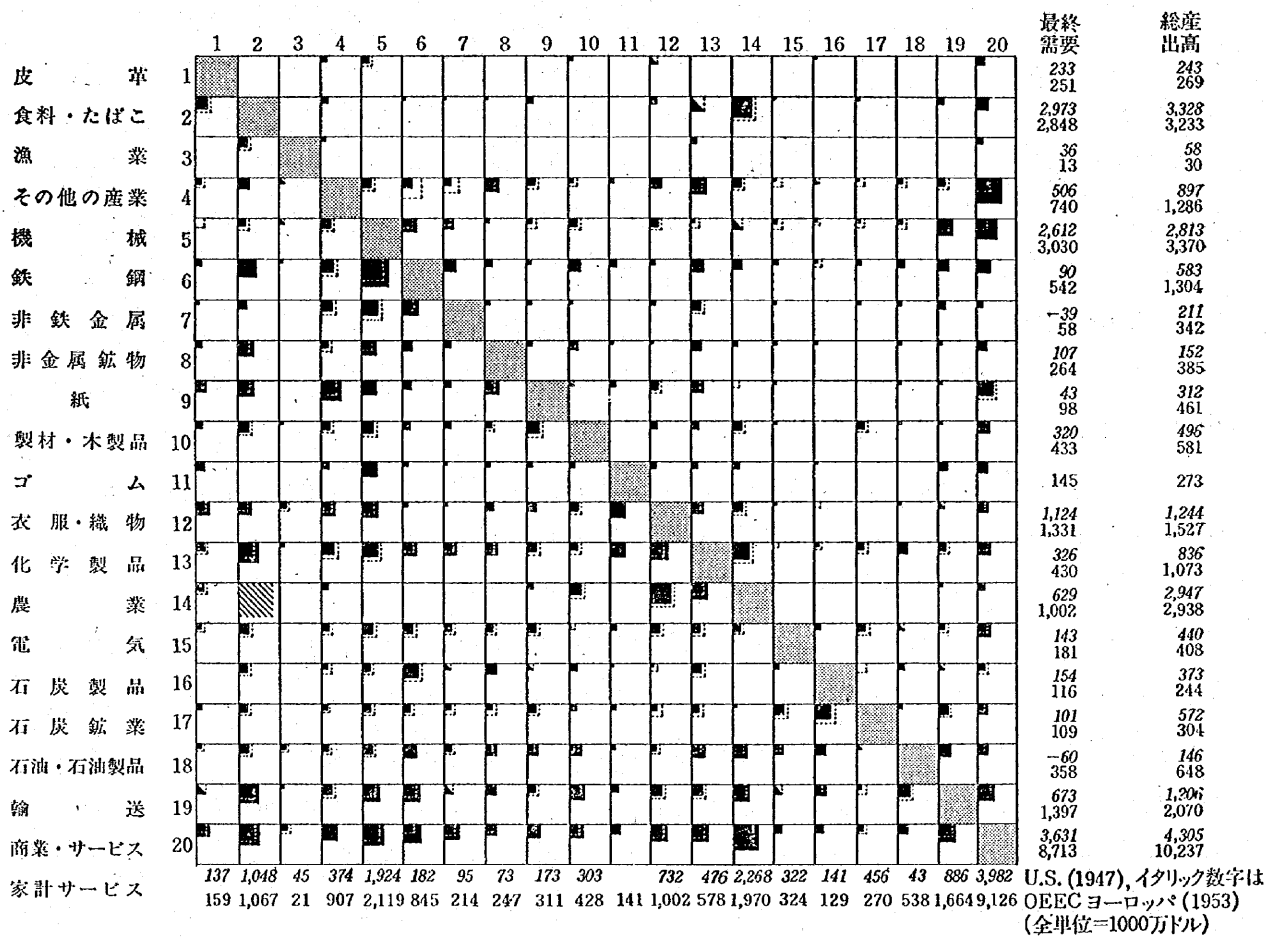
「一つの経済が大きくなればなるほど，そして進歩すればするほど，その経済の構造は，ますます完成し，かつ，ますます相互の関連性を明確にしたものとなる」"the larger and the more advanced an economy is, the more completed and articulated is its structure".

この命題の検証を目的としたレオンティエフの実験は，次の2点において他の研究と顕著に異なっている。第1は，構造比較の対象が必ずしも国を単位とする国民経済の比較ではないということ，第2は，他の分析が形象としての構造的相似性の発見にとどまっているのに対し，レオンティエフの実験では，形象的相似性とともに取引数量面を含めた強い構造的類似性を検出している，という2点である。第1の点について述べれば，この実験においては2組の経済体系のうち一つは1947年時点のアメリカ経済が分析対象とされ，他は1953年時点の西ヨーロッパ諸国（当時のOEEC加盟17カ国）を一括した広域経済圏が比較分析の対象とされる。ここで，前者が一つの国民経済 national

economyから成り立っているのに対し，後者は，西ヨーロッパの幾つかの国を一括して足し合わせた一つの広域経済圏を比較の対象にしていることに注意する必要がある。

これまでの国際比較の分析では，国を一つの経済単位とみなすのが普通であった。しかし，アメリカの経済は，その規模において西ヨーロッパ諸国のいずれの単一国よりもはるかに大きい。もし経済規模の大きさが経済構造の相違性をもたらす一つの主要因ならば，アメリカと西ヨーロッパの個々の国を直接比較しても，そこに構造的類似性を発見することは期待しがたい。この理由により，レオンティエフはアメリカの経済規模にほぼ匹敵する程度に統合された西ヨーロッパ諸国を一つの

第1図　合衆国と西ヨーロッパの経済の三角化された投入産出表
(Leontief Input-Output Analysis, 1966, p. 50より転載)



（注）1. (1)表中の黒い正方形はアメリカ，点線で囲まれた正方形は西ヨーロッパ（OEEC）経済を示す．(2)OEECヨーロッパは，西ドイツ，オーストリア，ベルギー，デンマーク，フランス，ギリシャ，アイルランド，イタリア，ルクセンブルク，ノルウェー，オランダ，ポルトガル，イギリス，スウェーデン，スイス，トルコ．(3)黒い正方形と，点線で囲まれた正方形が重複している領域の面積は最大面積をもつ6行5列の黒い正方形を尺度の基準として，産業間取引の量に比例して測られている．(4)14行2列の斜線を引いた正方形は，この尺度では大きすぎることを示している．(5)対角線上の，自部門内取引量は示されていない．

2. 家計サービス，および最終需要，総産出量は，上段のイタリック数字が西ヨーロッパ，下段がアメリカを示す(単位は千万ドル)．

（出所）Leontief [14] pp. 50~51．この図は原書[14]に掲載されている図の表側表頭の産業名を邦訳したものである．同様の図は邦訳文献[3]にも掲載されている．

広域経済圏とみなし，そのうえで両者の構造的類似性を見いだそうと試みるのである。

第1図は，アメリカ経済の1947年産業連関表と，西ヨーロッパ諸国（OEEC 加盟国）を一括した1953年の産業連関表を，ともに同じ分類基準に調節し，さらにそれらを三角化された表 triangulated table に組み替えて，互いに重ね合わせた表である。これまでの国を単位とする国際比較の研究では，シンプソン=筑井の三角性の比較研究〔5〕のように，ある特定値以上の有意な値をもつ技術係数 a_{ij} に関して，その骨格の類似性が問題とされてきた。しかるにレオンティエフの実験では，両経済圏において実際に産業部門間で取引された量を直接比較対象とするのである。

この図をみると，明白な投入産出構造の類似性が浮かび上がってくる。一瞥して，各升目の黒い正方形（アメリカ経済）の面積の大小は，白い点線で囲まれた正方形（西ヨーロッパ経済）の面積の大小ときわめてよく対応していることに気づく。各正方形の面積は，現実に産業間で取引され量の相対的大きさ，つまりアメリカ経済体系における第6行第5列（機械産業に投入された鉄鋼の量）の取引量を基準にして，その大小に比例するように計算された面積を表わしている。この類似性は，たんに「個別産業ごとに生産に必要とされた投入量が似ている」というだけにとどまらず，さらに重要なこととして，「両経済体系を全体としてみたとき，量的な面においても産業間取引構造に強い類似性が現われている」ことを意味しているのである。

(ロ) 三つの条件

レオンティエフの観測結果によれば，産業連関構造に強い構造的類似性が見いだされるためには，少なくとも次の三つの条件を必要とすることがわかる。

第1の条件は，経済体系の規模の大きさである。経済規模の著しく異なる個々の国民経済を互いに比較しても，必ずしも強い構造的類似性は発見できない。レオンティエフが経済体系の規模が大きければ大きいほど，その構造は完成していくと述べたのはこの条件を指している。このことの経済構造分析にもつ意味は大きい。これまでの研究では，国を単位とする国民経済の構造比較が主たる分析課題とされてきた。しかし，レオンティエフの実験によれば，たんに骨格の相似性のみならず，さらに強い数量的な取引構造の類似性を見いだすためには，国という単位を超えて，広域経済圏の規模での比較を必要とすることが判明したのである。これを発展の動学的側面で解釈すれば，各時代ごとに与えられた近代技術のメニューを前提とするとき，経済規模の小なる国では他の国との分業形態を発展をさせつつ，広域経済圏形成への求心力が作用するということになる。今後の国際分業の実証研究では，この多地域間相互依存性 multiregional interdependency の増大という要因を無視することはできないであろう。

第2は，近代技術の共有性という条件である。事実上，溶鉱炉とかセメント窯とか火力発電所等の個別の技術は，技術の型が指定される限りそれがアメリカであろうとインドやペルーであろうと，どこの国で操業していても，技術自体には変わりない。問題は，これら個々の技術が，一つの経済

体系のなかにどの程度完結した技術体系として定着しているかという点にある。レオンティエフの実験では，アメリカ経済と結合された西ヨーロッパ経済圏に，この意味での完成度の高い相互に類似した構造が定着すると考える。この見地からは，後進性（backwardness）という概念は次のように定義できるであろう。後発国経済が，先進経済圏の完成された体系にくらべて，どの部分をどの程度欠落しているかによって後進性の程度が定まるのである。この欠落の程度が市場規模の大きさに依存して定まることはいうまでもない。

第3に，需要構造の類似性という条件があげられる。これは，たんに1人当り所得水準の同一性という条件のみならず，その内訳として最終需要構成比の類似性を必要とする。発達した2組の経済圏におけるこの類似性の発見は，現在の研究段階で，与えられた条件のもとでの一つの論理的帰結であるとともに，実証的研究分野において最も高い精度で確かめられている経験的事実の一つである。第1図をみれば最終需要の縦欄において，第1産業（皮革）から第20産業（商業・サービス）にいたるまでの構成比は，きわめて類似していることが示されている。生産構造は究極的には最終需要構造に依存するゆえ，構造的類似性の発見のためにはこの条件を無視することはできないのである。

レオンティエフの実験の最大の特徴は，「経済発展が近代技術を共有しているかぎり，その規模を大きくしてゆく過程で完成された構造に近づく」という大担な仮説の主張にみられる。この仮説には，経済規模の決定的な重要性と，それに基づいた構造変化の動的収斂性の性質が背景にあることに注目する必要がある。

観察(iii)：スカイ・ライン分析による動的収斂性の観察

以上のレオンティエフの実験は，ある技術体系のもとで経済発展の過程が到達した，いわば完成した構造を記述したものと考えられる。そこで，ここでは，各国ごとの経済が経済規模の変化に対してその生産構造と貿易構造をどう変化させているかを調べて見よう。レオンティエフの基準に従えば，いまだ十分に発展していない小規模の経済は，その規模が大きくなればなるほど，ますます完成度の高い経済へ向かって進展して行く筈である。

この基準に照らせば，現実に大小さまざまの国が互いに相異なる経済構造を持ち，そしてその規模がいずれも合衆国の経済規模に及ばないならば，必然的にその完成度はいまだ不十分な状態にあることになる。その結果，現実の経済は完成度の高い構造への収斂過程を進むことになるであろう。

そこで，ここでは，経済規模が大きくなればなるほど完成した経済に近づくという命題に着目して，その概念の1つの側面である自給度という視点をとりあげてみよう。

さいわいわれわれの手許には，合衆国については1967年産業連関表，EC 6か国については1965年統合産業連関表がある。そこで両経済圏の貿易構造がどのような形をしているかを，レオンティエフの考案した自給率の測定——通常スカイライン分析と呼ばれる手法を使って調べてみよう。

第3図は，合衆国経済とEC経済についてのスカイラインを図示したものである。比較のために，

西ドイツ一国の表がつけ加えられている（すべての表は34部門で比較可能なように調整してある）。

さて，この手法について簡単な説明を加えておかねばならない。今1つの経済圏を想定する。それは国を単位とする経済圏であってもよく，また複数国を統合した経済圏であってもよい。

この経済圏の生産活動全体を，生産された財貨サービスの総産出量（X）で表わすことにしよう。いうまでもなく，この総産出量は，その経済の最終需要をみたすために直接・間接必要とされた財貨およびサービスの全体からなっている。この総産出量Xは，どのような最終需要項目を達成するために生産されたかの大きさに従って，次の3項目に分割されるだろう（以下の記号はすべてベクトルまたは行列を表わす）。

(i) その経済内の消費需要（C）と投資需要（I）をまかなうために，直接・間接に必要とされた産出量の部分：X_{C+I}

(1) $X_{C+I}=(I-A)^{-1}\cdot(C+I)$，ただし，$(I-A)^{-1}$ はレオンティエフ逆行列である。

(ii) その経済が輸出（E）をするために，直接・間接に必要とされた生産活動の部分：X_E

(2) $X_E=(I-A)^{-1}\cdot E$

(iii) その経済がある一定量の輸入（M）をしたために，その経済圏では実際に生産される必要のなかった部分：X_M

(3) $X_M=(I-A)^{-1}\cdot M$

の3つの項目である。現実の総産出量Xと，それぞれの X_{C+I}，X_E，X_M の間には，恒等的に次の式が成り立っている。

(4) $X\equiv X_{C+I}+X_E-X_M$

(4)式の意味は次のとおりである。

（実際の国内総産出量 X）＝（国内最終需要を満たすために必要とされる産出量 X_{C+I}）＋（輸出需要をまかなうために必要とされる産出量 X_E）－（輸入を行なったために控除さるべき産出量 X_M）

さて，(4)式を次のように変形してみよう。両辺を X_{C+I} で除すと次の自給率Δが計算される。

$$(4)'\quad \Delta\equiv\left(\frac{X}{X_{C+I}}\times100\right)=100+\left(\frac{X_E}{X_{C+I}}\times100\right)-\left(\frac{X_M}{X_{C+I}}\times100\right)=100+\Delta_E-\Delta_M$$

ただし，第2項を ΔE，第3項 Δ_M で表わす。

もし，いずれかの産業で輸出が輸入に等しく $X_E=X_M$ であれば，(4)′式の右辺は100となる。この経済では，生産された総産出量Xが丁度，国内最終需要（$C+I$）を満たすために必要とされた産出量 X_{C+I} に等しい。つまり，自給率Δは，100％となる（$\Delta=100\equiv\Delta^0$）。

もし，いずれかの産業で $X_E>X_M$ ならばその産業では，輸出が輸入を上まわる。その結果，$\Delta_E>\Delta_M$ となって，自給率Δは100％を超える。逆に $X_E<X_M$ ならば，その産業では自給率Δは100％以下となる。

さて，1つの経済体系内の全産業について上記の自給率Δと，その構成部Δ_EおよびΔ_Mを計算して，それを産業毎に並べて図示したものが，通称，スカイラインと呼ばれる第3図にほかならない。図の作成は次のようにされる。まず完全自給率を想定して，$\Delta^0=100$の直線をひく。そこから上方に向ってΔ_Eの大きさを目盛る。次にΔ_Eの天井から今度は下方に向かってΔ_Mの大きさを目盛る。現実の自給率Δは，

$$\Delta=100+\Delta_E-\Delta_M$$

の凸凹のラインによって，示されることになる。

さて，レオンティエフの解釈に戻ろう。経済規模が大きくなればなるほど，そして経済が進歩すればするほど，その構造は完成した形に近づくというのが彼の命題であった。完成した経済というのを，すべての産業について自給率が高い水準で安定しているという意味に解釈すれば，完成度が高いほど，どの産業も輸出が輸入を超過しつつ，その経済のスカイラインは，$\Delta^0=100\%$ラインの上方に浮かび出る。もし貿易収支に一定の均衡が成立していれば，その経済のスカイラインは，$\Delta^0=100\%$ライン近くに，すべての産業が上方に突出して，しかもなだらかな形に描かれることになろう。

第2図は，合衆国とEC6か国および比較のために西欧経済で最も工業化の進んだ国と見られる西ドイツのスカイラインを並べて描いてある。図を見ると1968年時点の合衆国のスカイラインは最もなだらかな形をしており，一様に自給度が高いという意味で，ほぼ完成した経済といえる。合衆国に比べれば，1965年時点のEC6か国総合のスカイラインには，なお起伏が大きいことが見出される。しかし，これを西ドイツ一国のスカイラインの起伏と比べれば，よりなだらかな形となり完成度が高い。西ドイツの経済がいかに発達していようとも，このレオンティエフの基準で見る限り，一国経済の完成度は低く貿易依存度が大きいといわねばならない。

このスカイラインの観察は次のような帰結を与えてくれる。

(i) 合衆国経済は，すべての産業を通じて自給率が安定している。これが，1970年頃までの貿易依存度の低い完結した経済をつくってきた。

(ii) EC6か国は，合衆国に比べるとなお産業間に自給率の変動が大きいが，西ドイツに比べれば，そのスカイラインははるかに安定した形となっている。これは，一方で経済統合がより自給率の高い経済圏を構成しつつあることを意味すると共に，他方では，1970年時点でのEC6か国経済がなお合衆国経済の完成度に及ばないことを示している。

(iii) 国を単位とする西ドイツの経済規模では，スカイラインの起伏は他の二者に比べてはるかに大きい。図にはのせていないが，オランダやベルギー等について同じようなスカイラインを描くと，国の規模が小さくなればなるほど，そのスカイラインはもっと凸凹の激しい形となることがわかる。

以上のことは，一国を単位とする経済ではどれほど経済が発展しても完成度の上昇には限界があ

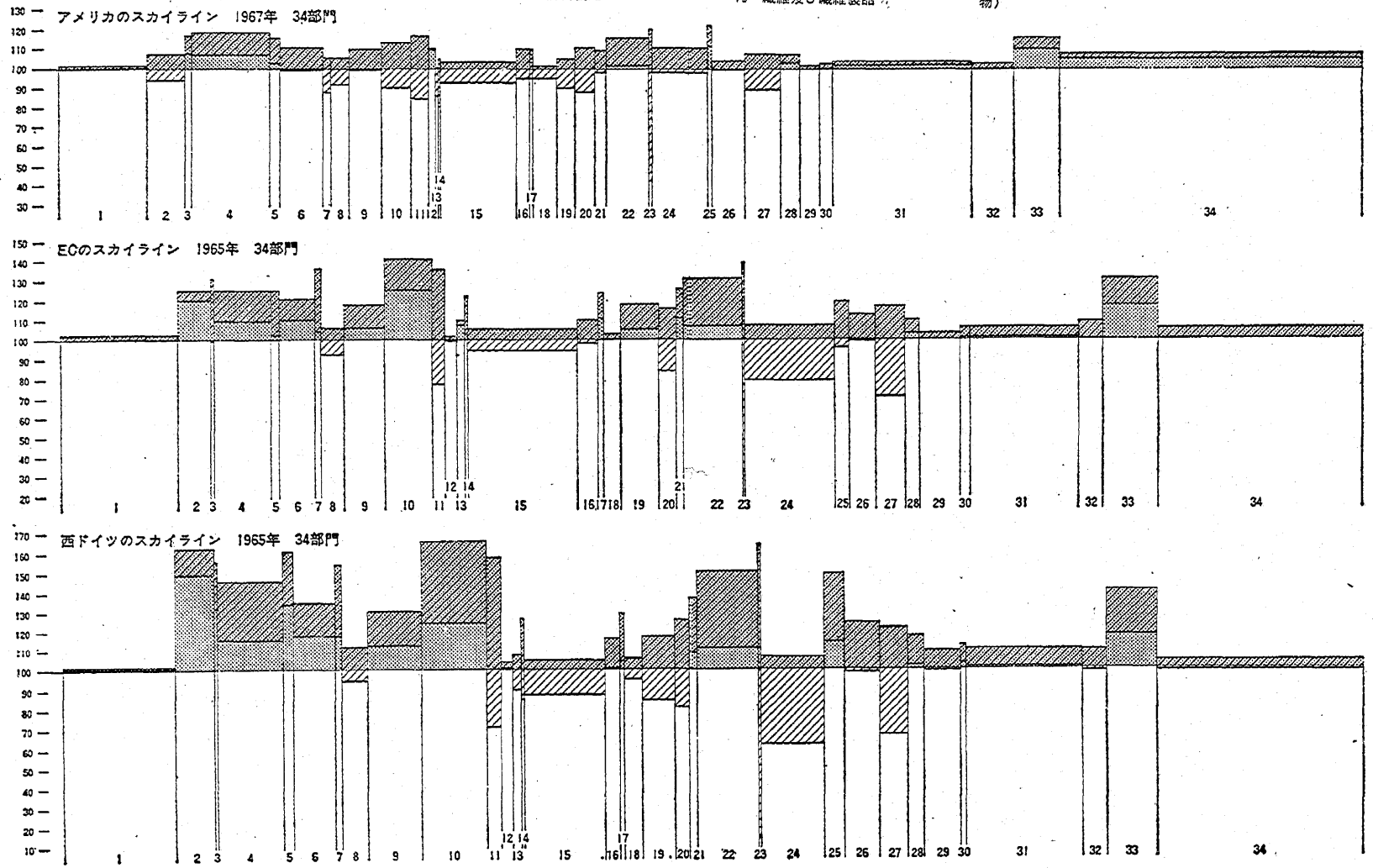
第2図　スカイライン分析による自給率

（注1）資料、1967年、USA産業連関表
　　1965年、EC統一産業連関表

（注2）横軸の各産業の幅は、総産出量Xに占める当該産業の産出量X_iの比率（$X_i/\sum X_i \times 100$の大きさ）で測っている。したがって、各産業の幅は、その経済の現生産活動に占める各産業の比重を示している。

（注3）アメリカ合衆国の129部門産業連関表をEC34部門表の分類に調整した。

1 建設
2 自動車
3 事務・計算・会計機械
4 産業機械・鉄道車輌・航空機・船舶・オートバイ
5 精密機械
6 電気機械
7 その他製造業
8 製材・木製品・家具
9 金属製品
10 鉄鋼一次製品
11 非鉄金属一次製品
12 タバコ
13 皮革製品
14 皮及び毛皮
15 食料品製造業
16 非金属鉱物製品・建築材料
17 ガラス及びガラス製品
18 身廻品（衣服 etc.）
19 繊維及び繊維製品
20 紙及び紙製品
21 ゴム製品
22 化学製品（合成原料を含む）
23 鉄鉱石・非鉄金属鉱石
24 農林（畜産）・漁業
25 石炭・コークス製品
26 電気・ガス・水道
27 非金属鉱物（石油・天然ガス・石油精製品・不燃性鉱物）
28 印刷・出版
29 ホテル・個人サービス・修理サービス（自動車を除く）
30 自動車修理及びサービス
31 商業（卸売・小売）
32 金融・保険
33 運輸・倉庫業
34 サービス（回収・再利用を含む）



ること，したがって，完成度を高めるためには，逆に複数国の構造的結合が促進される傾向のあることを示唆している。以上の観察は経済体系の規模の拡大につれて，生産構造と貿易構造の態様が，より規模の大きい米国経済の構造に近づいていく過程を具体的に示しているといえるだろう。

さて，観察(i)，(ii)，(iii)を，次のようにまとめておこう。

一般に“構造”という概念の基本的な性質は，一つには構造がそれを構成する要素の単なる総和以上のものであり，二つには，その特性が全体と個別要素を相互に関係づける内部的連関性の存在に依存するということであろう。このようにして，構造的関係の存在は，次の二つの相反する特性をもつことになる。一つは，構造的関係が存在する限り，それは本質的に非時間的な関係であるということであり，他は，その静態的関連性を打破して，動的な構造変化を起こすとき，どのような性質が保存されるかという構造変換に関する問題である。

観察(i)で見られた，成長期における一定方向への構成比変化は，相次ぐ技術変化の効果にもとづく動的な構造変化の過程を反映し，74年以降の停滞期における構造的硬直性の傾向は，定着した構造的関係の静態的性質の現われであることは容易に推論される。上記相反する構造特性のうち，成長期には動的構造変化の性質が出易く，逆に停滞期には，その静態的な関係が表面に出現し易いからである。

次に，観察(ii)と(iii)の対比は次のようにまとめられるであろう。

(a) 観察(ii)のレオンティエフの命題に関して言えば，二つの異なった地域に存在する経済体系の間の類似性は，現代の技術体系が要請する広域経済圏の規模においてはじめて見出される。したがって，国という単位をこえた西欧経済圏が，経済規模を等しくする米国経済圏と比較されているのである。この類似性は，任意の時点の技術体系が与えられたとき，その技術体系の下で完成した経済体系——換言すれば，技術体系の要請する静的な構造的関係の存在を示していることになる。さらに，この類似性は，体制の相違をこえたソ連とアメリカの比較研究においてさえ，近似的に観察されている（Tarn & Compbell〔6〕1962)。一連の研究は，この類似性の発生が近代技術の共有と定着に基礎をおいていることを強く主張している。

(b) レオンティエフの命題が，与えられた技術体系が要請するところの完成した構造の存在を主張しているとすれば，それは同時に，未完成の諸経済が辿るべき構造変化の動的収斂性が存在していることを示唆していると言わねばならない。この動的収斂の過程が観察(iii)のスカイ・ライン分析の結果に示されているのである。

以上のように，観察(ii)と(iii)は相まって，経済体系の内部に強い構造的関係の存在することを主張しているように見える。しかし，これらの帰納的発見の例は，見出された構造的関係が，より基本的にいかなる要因によって発生したか，また構造変化がどのような原因によって生起するのか等の設問に答え得るものではない。これらの要因を解明するには，総体としての経済構造を，より基本

的な幾つかの単位構造系に分解してその内容を明らかにすることが必要となる。次節で，経済体系を最小単位の基本構造系に分解するという作業にとりかかることにしよう。

(3) 最小単位としての基本構造系

3.1 生産体系の最小単位

ここで，現実の生産体系を最小単位の基本構造系に分解することを試みる。

いま，任意の t 時点に一つの自己完結的な経済体系が存在しているものと仮定しよう。この経済体系が n 個の部門（n 個の商品）から成りたつものとし，かつ，すべての投入・産出量を後述の100万円価値（one dollar worth）のタームではかるものとする。

この経済体系は，レオンティエフのモデルを用いて次のように表現できる。

(3.1)　$AX+F=X$　；コモディティ・バランス式

(3.2)　$Ve=e'F$　；発生所得＝総支出

ここに　$F\equiv(f_1,\ f_2,\ \cdots f_j,\ \cdots f_n)'$　；最終需要列ベクトル

$X\equiv(X_1,\ X_2,\ \cdots X_j,\ \cdots X_n)'$　；粗生産額列ベクトル

$V\equiv(V_1,\ V_2,\ \cdots V_j,\ \cdots V_n)$　；各部門の発生付加価値額を要素とする行ベクトル

$A=[a_{ij}]$　；　a_{ij} を要素とする n 行 n 列の技術係数行列

$a_{ij}=x_{ij}/x_j$　；　第 j 商品1単位当りの生産に必要とされる第 i 商品の投入量として表わされた投入係数

$e=(1.1,\ \cdots\cdots 1)'$，；　n 行1列の単位列ベクトル

$e'=(1.1,\ \cdots\cdots 1)$，；　1行 n 列の単位行ベクトル

この自己完結的な経済体系を現実に対応させるとすれば，先に掲げたレオンティエフの命題における完成した構造に近い体系であると考えることができるであろう。ここに完成した構造というのは，その時点に各部門ごとで最も発達した技術が使用されていると想定されたとき，その技術体系が要請する規模の経済体系のことを意味している。いまこの技術構造を

$$(3.3)\qquad A=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12}\cdots\cdots a_{1n} \\ a_{21} & a_{22}\cdots\cdots a_{2n} \\ \vdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2}\cdots\cdots a_{nn} \end{pmatrix}$$

で示し，この経済体系の最終需要ベクトルを F で表わしたとき，この技術体系 A の要請する経済体系が（3.1）$AX+F=X$ の意味である。1960年代の米国経済体系は，観察(ii)，(iii)でみたように，ほぼこの体系を近似しているものと見られるだろう。われわれの実験では，日本産業連関表（昭和50

年—45年—40年連結表）を用いて各時点の投入係数行列Aが要請する一つの経済体系（3.1）をとり上げることになる。

さて，（3.1）式においてA行列が一定の条件（Hawkins-Simon の条件）をみたせば，非負のFとXに関して次式が成立つ。

$$(3.4) \qquad X=(I-A)^{-1}F$$

ここで，レオンティエフ逆行列 $(I-A)^{-1}$ を

$$(3.5) \qquad B=(I-A)^{-1}=\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12}\cdots b_{1j}\cdots b_{1n} \\ b_{21} & b_{22}\cdots b_{2j}\cdots b_{2n} \\ \vdots & \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ b_{n1} & b_{n2}\cdots b_{nj}\cdots b_{nn} \end{pmatrix}$$

$$=[B_1,\ B_2,\ \cdots B_j,\ \cdots B_n]$$

のように表わそう。この第j番目の列ベクトル

$$(3.6) \qquad B_j=(b_{1j},\ b_{2j},\ \cdots b_{ij},\ \cdots b_{nj})' \qquad (\ \ )' \text{は列ベクトルを表わす}$$

は，周知のように，第j商品の最終需要1単位を生産するのに，直接・間接に必要とされる各財の投入量にほかならない。

これだけのことを準備して，現実に存在する一つの経済体系

$$(3.1) \qquad AX+F=X$$

を，個々の最小単位の構造系に分解することを試みてみよう。

経済の全体系を記述した(3.1)式は，線型体系であるから，容易に第1財の最終需要をf_1単位，第2財の最終需要をf_2単位……第n財の最終需要をf_n単位産出するとき，それぞれの f_j（$j=1.2,\ \cdots n$）を生産するために必要な各生産体系の合成和として定義できる。このとき第j財をf_j単位だけ最終需要として生産する体系を次式で示すことにしよう。

$$(3.7) \qquad X_j=(I-A)^{-1}F_j,$$

ここに $F_j\equiv(0,\ 0,\ \cdots f_j,\ \cdots 0)'$ ；列ベクトル

次にわれわれは，さらに（3.7）式を分解して，第j財を1単位だけ最終需要として産出する生産システムを考えよう。（$f_j=100$，$i\neq j$に対しては$f_i=0$）これをユニット・システム unit system あるいは，第j財の生産に関する単位構造系と呼ぶ。

単位構造系の概念は，たとえば，単位期間に任意の第j財を1単位だけ生産する一つの孤立したコンビナート島（孤立系）を考えてみることによって，容易に理解することができる。この孤立島の生産活動では，期首に，あらゆる中間財部門が生産に着手するが，それらはことごとく期末に産出される第j財1単位の完成に使用されて期末には何も残らない。いま，第j財を自動車と考えて，自動車1単位だけを生産するユニット・ストラクチュアを考えてみよう。鉄鋼，ゴム，繊維，電力等，他のすべての部門は，自動車1単位の生産に直接間接必要とされる中間投入分だけの生産活動

を行なう。これらの中間財を生産するための資本設備および土地，労働等の生産要素は，すべてこの孤立系の中に存在している。この意味で，この孤立島は，自動車1単位のみを生産する構造系としては，自己完結的である。現実の経済は，この各商品ごとのユニット・ストラクチュアを，それぞれの生産額で加重して合成し，さらに他国との分業体制を考慮した結果と考えられる。

さて，この単位構造系の生産勘定体系を考えてみよう。いま，期末に自動車1単位が100万円の価格で輸出されるものとしよう。ここにあらゆる財の投入量は，100万円価値ではかられている（one dollar worth 標示の物量単位）。この単位構造系では，第 j 商品（自動車）の最終需要が1単位だけ生産され，他の部門の最終需要はすべて0であるから，第(3.7)式の f_j に次の値を代入することができる。

$$f_j=100,\ f_i=0,\ \text{for}\ i\neq j,\ (i=1,\ 2,\ \cdots n)$$

この第 j 財，$f_j=100$を生産するために，直接間接必要な他部門の粗生産額の総和は，$(I-A)^{-1}$ 行列における第 j 番目の列ベクトル

$$(3.5)\qquad B_j=(b_{1j},\ b_{2j},\ \cdots b_{ij},\ \cdots b_{nj})'$$

にほかならない。各部門では，第1部門で第1財の b_{1j} 量，第2部門で第2財の b_{2j} 量…第 n 部門で第 n 財の b_{nj} 量が生産されて，それぞれ他部門への中間投入として取引きされ，その生産活動の結果，それぞれの部門で付加価値（生産所得）V_k（$k=1.2,\cdots n$）を発生させる。各部門で発生した付加価値の合計が，この孤立島の唯一の完成財である第 j 財の価値（100万円）に等しいことは自明であろう。（このことは先の (3.2) 式 $Ve=e'F$ によって自明である）

次に，この孤立島内での取引構造は次のように表現される。いま$U(j)$行列を次式で定義する。先の列ベクトル B_j を対角行列に変えたものを $\hat{B}_j$ とすれば，

$$(3.8)\qquad U(j)=\begin{pmatrix} u_{11} & u_{12}\cdots u_{1k}\cdots u_{1n} \\ u_{21} & u_{22}\cdots u_{2k}\cdots u_{2n} \\ \vdots & \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ u_{i1} & u_{i2}\cdots u_{ik}\cdots u_{in} \\ \vdots & \vdots \quad \vdots \quad \vdots \\ u_{n1} & u_{n2}\cdots u_{nk}\cdots u_{nn} \end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12}\cdots a_{1k}\cdots a_{1n} \\ \vdots & \vdots \quad \vdots \\ a_{i1} & a_{i2}\cdots a_{ik}\cdots a_{in} \\ \vdots & \vdots \quad \vdots \\ a_{n1} & a_{n2}\cdots a_{nk}\cdots a_{nn} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} b_{1j} & & & & 0 \\ & b_{2j} & & & \\ & & \ddots & & \\ & & & b_{ij} & \\ 0 & & & & \ddots\ b_{nj} \end{pmatrix}$$

行列表示で

$$(3.8')\qquad U(j)=A\hat{B}_j\quad \text{ここに}\ U(j)=[u_{ik}],\ A=[a_{ik}],\ \hat{B}_j=[\hat{b}_{ij}],$$

∧記号は対角行列を示す。

と書ける。[5] この$U(j)$を第 j 部門に関するユニット・ストラクチュアと呼ぶことにしよう。このと

き，第 j 部門（自動車）に関する単位構造系の生産勘定体系は次のように書けるであろう。[5]

$$(3.9)\quad \begin{pmatrix} a_{11}\cdots a_{1k}\cdots a_{1n} \\ \vdots \quad\quad \vdots \\ a_{jk} \\ \vdots \\ a_{n1}\cdots a_{nk}\cdots a_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_{1j} & & & 0 \\ & b_{2j} & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & b_{nj} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ \vdots \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ \vdots \\ f_j \\ \vdots \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{1j} \\ b_{2j} \\ \vdots \\ b_{nj} \end{pmatrix}$$

行列記号では，この unit system は

$$(3.9')\quad A\hat{B}_j e + f_j^* = B_j, \qquad \text{但し，} e=(1.1,\ \cdots 1)' \text{ 列ベクトル}$$

$$f_j^* = (0.0,\ \cdots 100, \cdots 0) \text{ 列ベクトル}$$

と表わせる。(3.9) 式を 3 部門（$n=1$，2，3）で具体的に書けば，第 1 部門に関する unit system は

$$(3.10)\quad \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & 0 & 0 \\ 0 & b_{21} & 0 \\ 0 & 0 & b_{31} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 100 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ b_{31} \end{bmatrix}$$

$$V_1+V_2+V_3 \qquad\qquad =f_1=100$$

となる。他のすべての商品（部門）についても，同様にこの unit system が成立している。現実の経済は，各商品ごとの unit system をその生産額の大きさで加重して加え合わせたものにほかならない。

もし，この基本構造系が時系列的に安定しているならば，見かけ上の産業構成比の変化がどのように進展していても，基本的な構造的関係に変化は生じていないことになる。逆に，この基本的構造系に時系列的な変化が生じているならば，その要因は何かが分析されなければならない。次項では，まず商品ごとに，この最小単位の基本構造がどのように相違しているかを，自動車とセメントの比較において考察する。次いで第 4 節で，この基本構造のどの部分が時系列的にどのように変化し，他方どの要素が invariant としてを保存されてきたかについて観察することにしよう。

3.2 異なった財の単位基本構造の比較

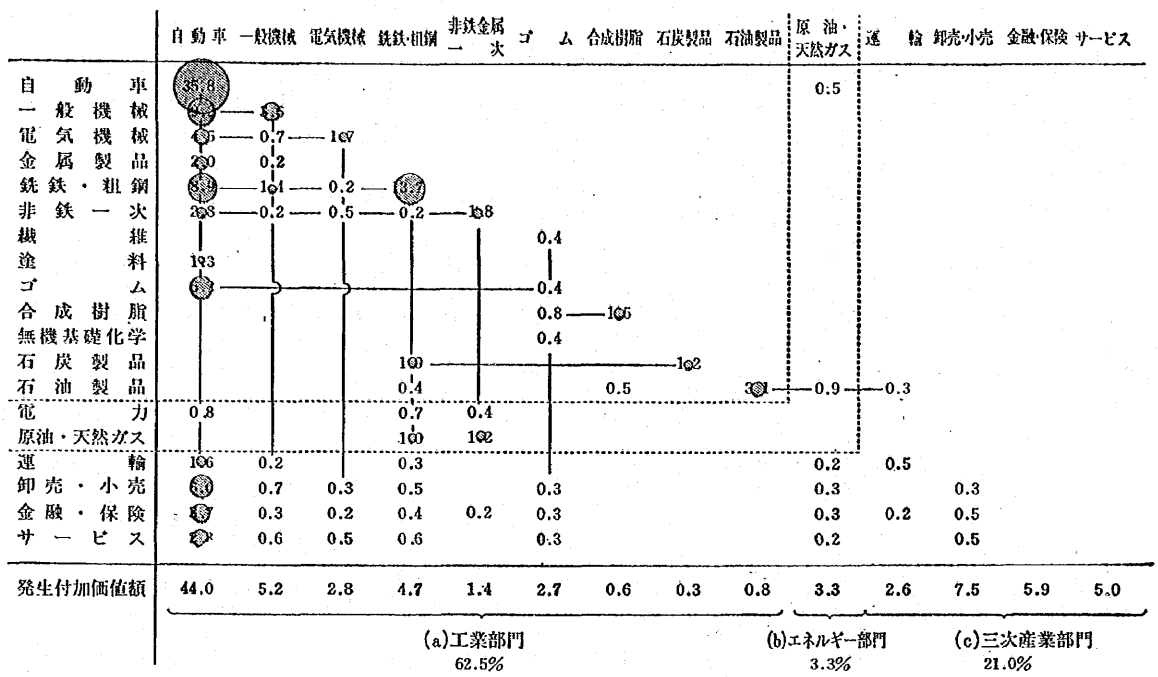
この項では，異なった財の生産は，それぞれの財に固有の生産システム，つまり単位構造系をもつことを経験的に確認しておこう。

現実に，このユニット・ストラクチュアがどのような形をとるかを，自動車とセメントの二財について図示したものが，文末付図(1)，(2)，(3)に掲げてある。付図(1)，(2)，(3)の比較の意味については，後節で改めて説明することにしよう。

注(5) $U(j)$ は具体的に次のように書ける。

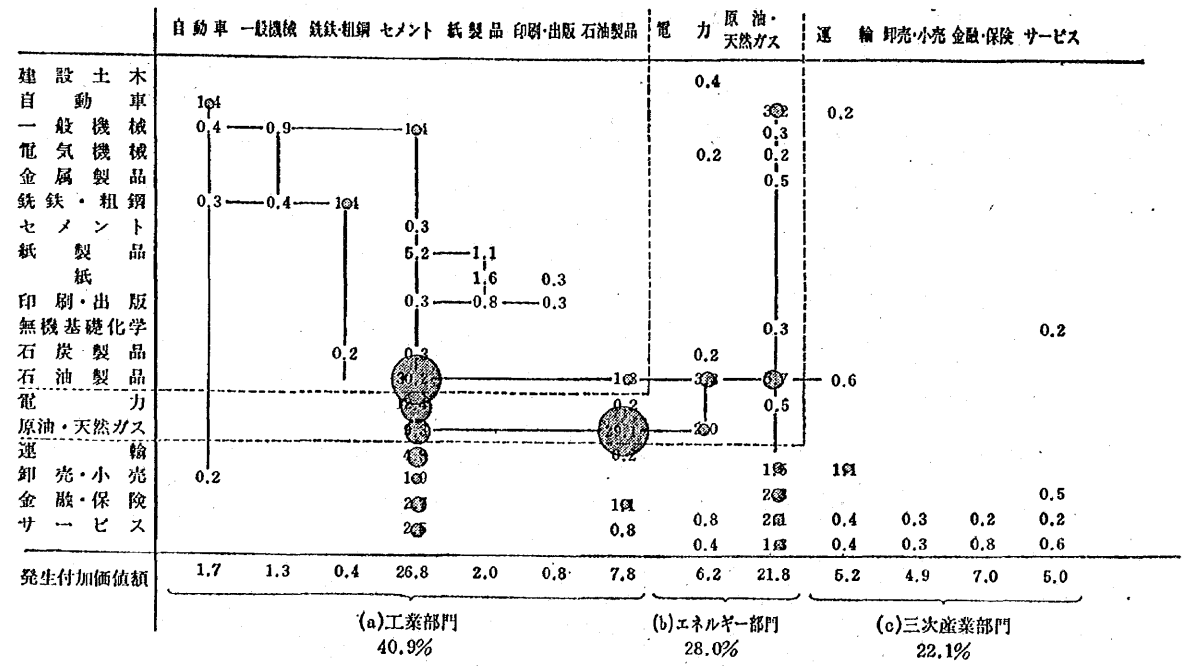
$$(3.7)\quad U(j)=[u_{ik}^j] = \begin{pmatrix} b_{1j}a_{11}, & b_{2j}a_{12}\cdots b_{kj}a_{1k}\cdots b_{nj}a_{1n} \\ b_{1j}a_{21}, & b_{2j}a_{22}\cdots b_{kj}a_{2k}\cdots b_{nj}a_{2n} \\ \vdots & \vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \\ b_{1j}a_{i1}, & b_{2j}a_{i2}\cdots b_{kj}a_{ik}\cdots b_{nj}a_{in} \\ \vdots & \vdots \quad\quad \vdots \quad\quad \vdots \\ b_{1j}a_{n1}, & b_{2j}a_{n2}\cdots b_{kj}a_{nk}\cdots b_{nj}a_{nn} \end{pmatrix} = [b_{kj}a_{ik}],\quad i,\ k=1.2,\cdots n$$

第3図(イ)　1975年自動車のユニット・ストラクチュア



注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

第3図(ロ)　1975年セメントのユニット・ストラクチュア



注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，セメント1単位に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

ここでは，付図のユニット・ストラクチュアを見やすくするために，その骨格を浮き彫りにしたものが，第3図(イ)と(ロ)に掲げてある。(イ)図は，自動車1単位（100万円価値）を生産するために，全部門で直接・間接必要とされる中間取引きの構造を示している。このユニット・ストラクチュアは，その時点の技術体系の下では，自動車1単位を生産するのにどうしても必要な他財の投入量，さらにそれら投入量を生産するために必要な他財の投入量……といった内部的関連系を表わしている。この技術水準（$A=[a_{ij}]$行列の各要素a_{ij}の値）が与えられている限り，この自動車1単位の生産は，それがインドで生産されようと米国で生産されようと，何れも第3図(イ)で示されたような生産システムを必要とするのである。さらに付言すれば，この技術体系の下で，自動車1単位を生産するためには，この(イ)図で示されたシステムを実現するに必要な各部門での資本ストックや労働の賦存状態を必要とする。同様に(ロ)図はセメントのユニット・ストラクチュアを示している。

この両図を比較すれば，次の諸点が明白となる。

(i) 自動車のユニット・ストラクチュアの特徴は，製造工業部門内において相対的に他部門と複雑な内部連関系をもつが，セメントのユニット・ストラクチュアは，自動車に比べて，より単純な形象の連関系をもっていることがわかる。

(ii) 自動車100万円価値の生産に伴う各部門の付加価値額は，その62.5%（62万5千円）が製造工業部門内で発生し，エネルギー部門では，3.3%（3万3千円）に過ぎない。逆に，セメントの場合，製造工業部門内の発生付加価値額は40.9%（40万9千円）と相対的に低く，他方，エネルギー部門では28.0%（28万円）と，自動車に比べて格段に大きい。セメント生産のエネルギー多消費型の構造は，この(ロ)図のような形象をもっているのである。

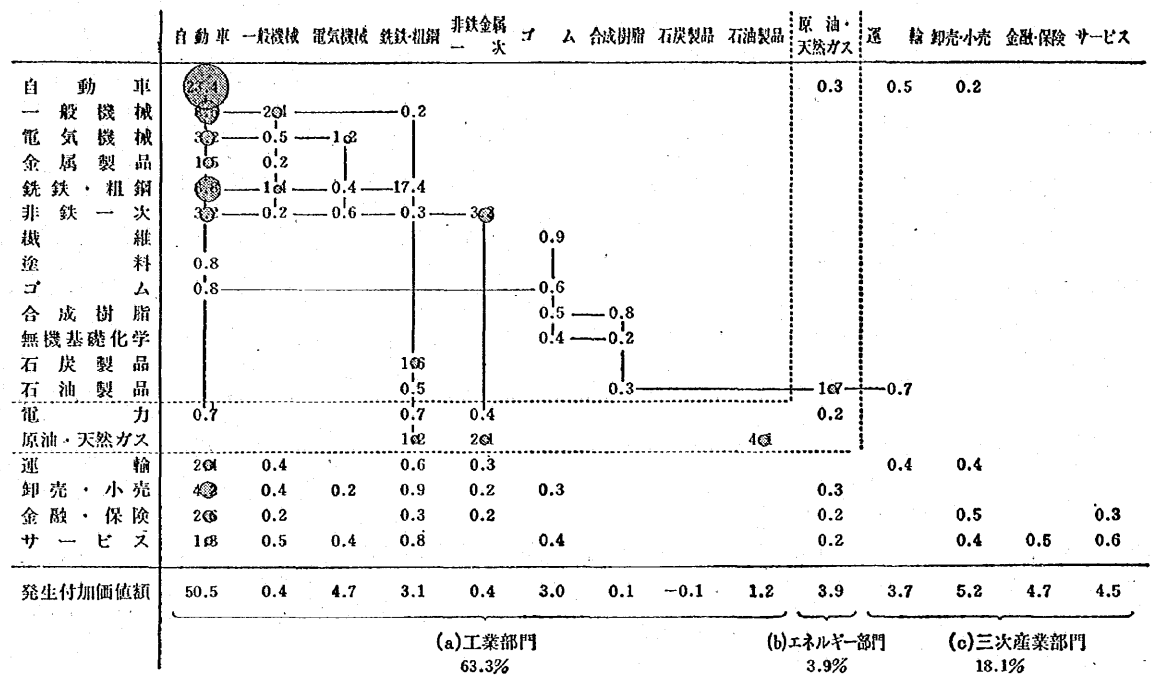
(i)と(ii)は，相まって，各財の生産に固有のユニット・ストラクチュアが存在し，それらは，その連関系の形象において大きく異なっていることを示している。これらのユニット・ストラクチュアが，もし長期にわたって安定した形象や量的関係を保持しているならば，たとえ現象面での構造が大きく変化していても，その基底には相対的に安定した基本構造が存在していることになる。次節で，この単位構造がどの程度変化し，またいかなる特性を保存しているかを観察してみることにしよう。

(4) 単位基本構造の時系列変化

4.1 単位基本構造（U・ストラクチュア）における形象の不変性

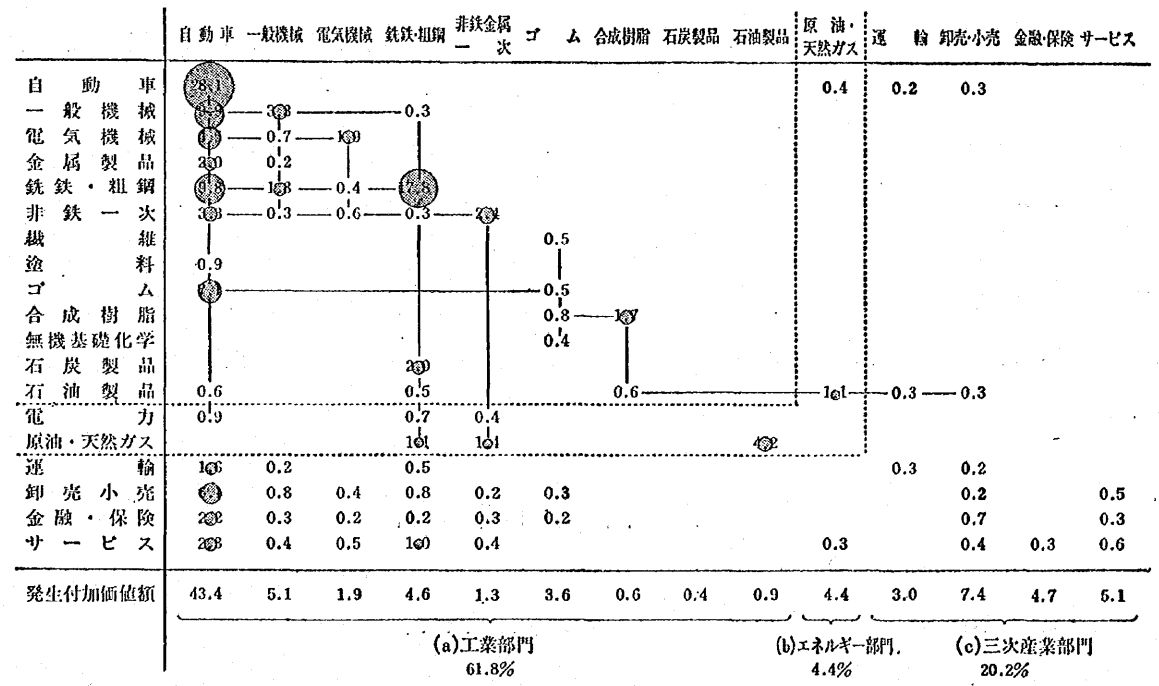
さて，各財の単位基本構造が，現実にどう変化したかについて観察してみよう。まず，昭和50年—45年—40年連結産業連関表を用い，1975年不変価格表示で，自動車部門についてのユニット・ストラクチュアが計算された。その1965年，1970年の両年の図が，第4図(イ)と(ロ)に示されている。

第4図(イ)　1965年自動車のユニット・ストラクチュア



注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

第4図(ロ)　1970年自動車のユニット・ストラクチュア



注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，自動車1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

前節第3図(イ)(自動車の1975年図)と，この第4図(イ)，(ロ)を較べてみると，一瞥してこの10年の期間中，自動車生産の単位基本構造は，その形象(かたち)において殆ど不変であったことを知る。この期間中，自動車部門の粗生産額は，1975年不変価格表示で，昭和40年の約3兆3千億円規模から，昭和50年の10兆7千億円規模へと3倍強も伸長した。さらに，この期間中，第1石油危機の影響もあって，日本経済の価格体系は著しく変動している。この現象面での激しい変動にもかかわらず，この自動車のユニット・ストラクチュアは，その形象を殆ど不変のまま保存した。価格変化や成長率の変化という現象に対して，単位基本構造の形象がきわめて安定的であったということは，経済変動の基底に，きわめて安定した構造的関係が存在しているという事実を示すものである。

4.2 単位構造係数の数値的変化

しかし，第3図(イ)，第4図(イ)，(ロ)を詳細に観察すれば，図の形象や円の大きさの相対的順位の類似性は見出されるが，その数値には微妙な変化が見られる。

まず，自動車部門の単位構造について各係数値を調べてみよう。第2図(イ)と(ロ)を比較してみると，1965年から1970年への経済拡大期においては，自動車1単位当たりの生産に対し，各部門の投入量の一様な増加傾向が観察される。逆に，第1図(イ)と第2図(イ)を比較すると，1970年から1975年にかけては，石油危機による価格変化の影響を受けて，各投入量は，僅かではあるが減少傾向を見せた。第4表は，この変化の態様を示している。第4表で，ユニット・ストラクチュアの自動車部門の投入係数(u_{ij})を比較してみれば，1965年から1970年にかけて，一般機械の投入量は，8.5万円から9.9万円へ，鉄鋼は8.8万円から9.8万円へ，ゴムは6.8万円から7.1万円へと工業製品に関する限り一様に増加している。それに対して，1970年から1975年にかけては，一般機械は9.9万円から9.2万円へ，鉄鋼は9.8万円から8.9万円へ，ゴムは7.1万円から6.2万円へと僅かながら減少していることが判明する。

第4表 自動車のユニット・ストラクチュアにおける自部門投入量の時系列変化

	1965年	1970年		1975年	
自動車	23.4万円	28.1万円	(+)	35.8万円	(+)
一般機械	8.5	9.9	(+)	9.2	(−)
銑鉄・粗鋼	8.8	9.8	(+)	8.9	(−)
ゴム	6.8	7.1	(+)	6.2	(−)
電気機械	3.2	4.5	(+)	4.5	
卸売・小売	4.2	6.1	(+)	6.0	(−)

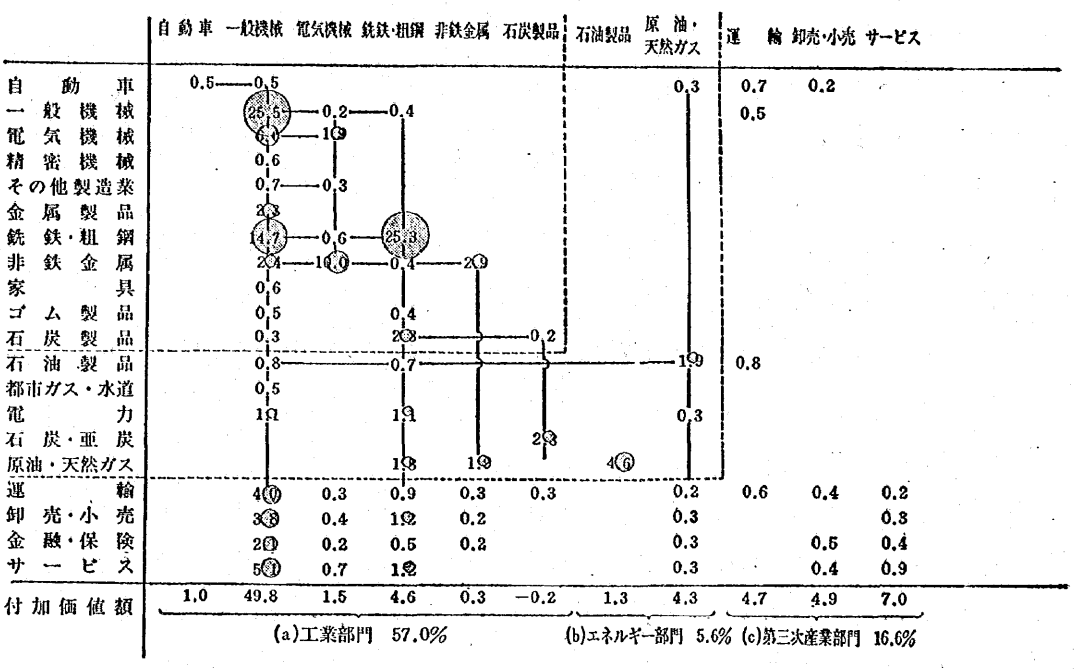
(注) 第1図(イ)，第2図，第3図の自部門の各投入量の数値。

4.3 各財の単位基本構造の変化

前項で観察したのは，主として自動車およびセメントのユニット・ストラクチュアの変化であった。ここで，前項までの観察事実が他の財についても同様であるか否かについて調べてみよう。

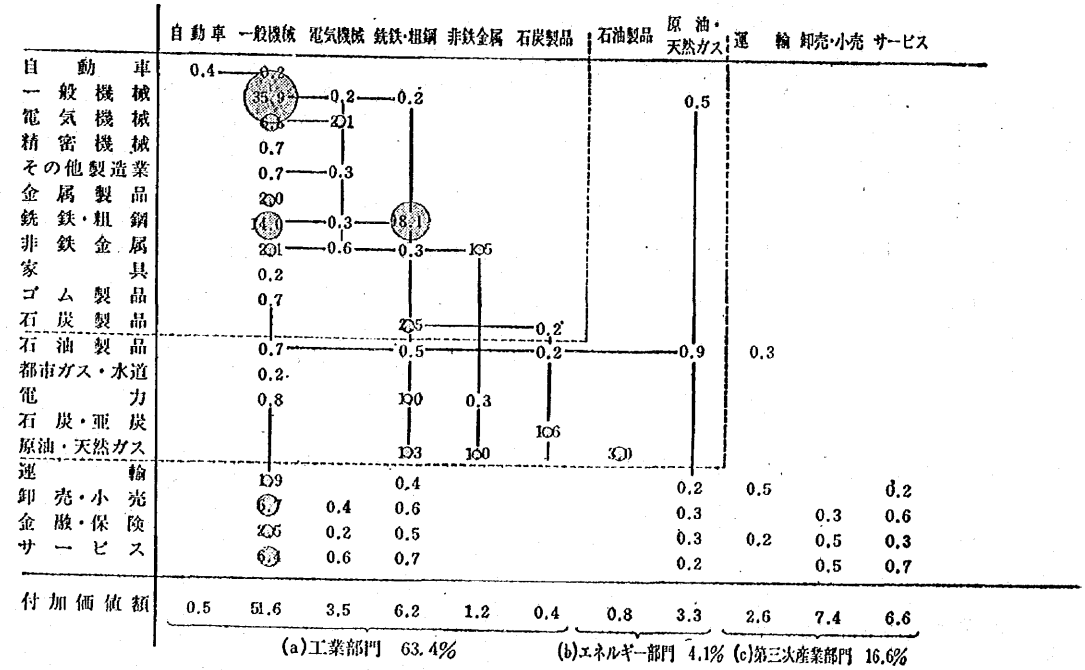
次の第5図(イ)と(ロ)は，一般機械の単位基本構造を1965年と1975年について比較したものであり，

第5図(イ)　1965年一般機械のユニット・ストラクチュア



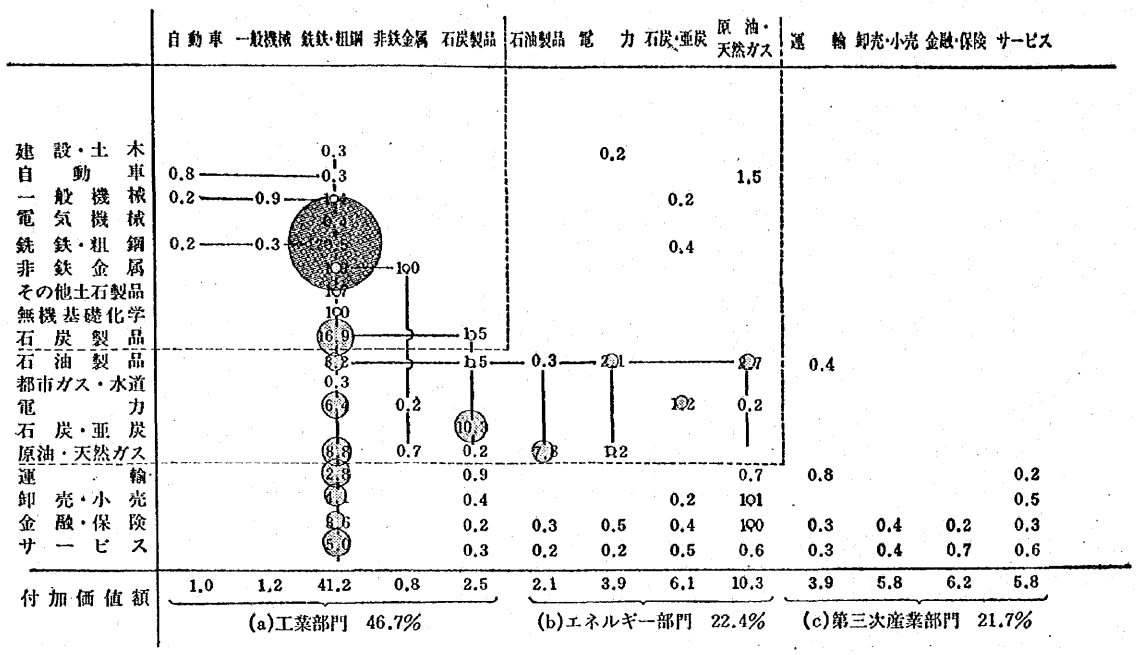
注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，一般機械1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門の取引構造を示している。

第5図(ロ)　1975年一般機械のユニット・ストラクチュア



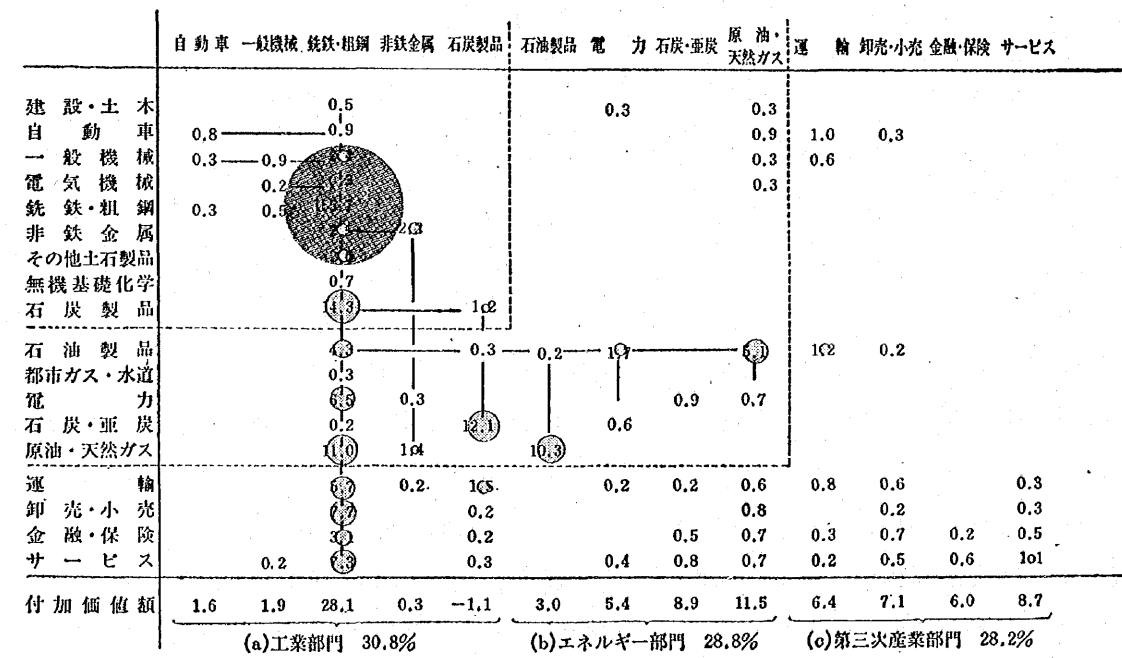
注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

第6図(イ)　1975年銑鉄・粗鋼のユニット・ストラクチュア



注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

第6図(ロ)　1965年銑鉄・粗鋼のユニット・ストラクチュア



注1.）円の大きさは，取引額に比例して画かれている。
2.）この構造的関係は，1単位の生産に直接・間接必要とされる他部門間の取引構造を示している。

同様に第6図は，銑鉄粗鋼部門について，両年のユニット・ストラクチュアを比較したものである。

4.1および4.2で，自動車およびセメントについて確認した不変の形象の保持および係数の数量的変化の方向は，一般機械および鉄鋼についても同じように確認される。

このような観察から，次の結論を導くことができよう。第1に，この10年間の経済変動にもかかわらず，各財ごとのユニット・ストラクチュアは安定的に推移し，とりわけその形象は不変に保たれた。このことは，構造変化の内部のインヴァリアントの部分は，各財の単位構造系の形象の中に見出されることを意味している。この形象的関連系の強固な保持は，それが純粋に技術的な特性に基礎をおいた関係に起因しているからであろう。上記観察は経済体系の基底に，技術的関係を要素とする基本構造が存在することを強く示唆しているのである。

第2に，構造の変化する部分（ヴァリアント）は，各構造係数の数値的変化にあらわれてくる。観察によればこの変化は，経済の拡大期には，各係数（U_{ik}）の値が増大する傾向をもち，停滞期には，それらが微減する傾向をもつことが示された。1965—70—75年の価格変化の大きさを考慮すれば，この U_{ij} の変化は，急激な価格変化に対抗する技術変化（たとえば各部門ごとのエネルギー節約技術の開発）に起因するものと考えられる。

(5) まとめ

5.1 この研究の結論は次のようにまとめられる。

(i) 現実の経済体系は，各商品ごとの最小単位の構造系に分解できる（ユニット・システム）。

(ii) 各財ごとのユニット・ストラクチュアは，その財に固有の構造的関連系をもつ。この構造的関連性の骨格（形象としての関連性）は時間に対してほぼ不変に保存される。

(iii) 構造変化は，基本的には，各投入係数 a_{ij} の変化に起因して生ずる。この変化は，各部門における技術変化（たとえば省エネルギー化への技術開発）そのものにもとづくところが大きい。

(iv) 格価変化の影響は，次のようなプロセスで作用するものと思われる。経済全体の拡大期(1960年→1970年）には，自動車部門の物的中間投入量は，どの中間投入量に関しても a_{ij} の増大傾向を示した。これは各部門の規模の経済性にもとづく単位費用の低下が逆にその財の投入に関する原単位を増大させた結果と考えられる。（たとえば大型冷蔵庫の鉄使用量の増大等。これらは，生産物の機能を変える効果をもつ。）反対に，1970年から1975年にかけての経済の停滞期には，価格変化に対応する各部門の原単位節約技術が，物的中間投入量 a_{ij} の減少傾向をもたらしたと見られる。

(v) このようにして経済の拡大期には，製造工業部門の投入係数 a_{ij} は傾向的に増大し，その相乗効果によって構造変化の速度は増加する。逆に，停滞期には，構造変化の速度は低下し，構造的硬直性への傾向が強まると考えられる。

5.2 ここで技術変化の効果について若干ふれておこう。本分析における技術変化は基本的にはレオンティエフ動学体系における技術係数行列 $A=[a_{ij}]$ の変化として把えられている。この変化の要因は，資本に体化された技術変化を想定する限り，各部門の資本ストックの変化に求められなければならない。すでにわれわれは，前稿「経済発展の構造分析(二)」において，資本に体化された技術変化に関する限り，装置工業部門では規模の経済性の効果を無視できないことを経験的に示しておいた〔10〕。経済体系の拡大過程においては，資本係数の変化を通じてのみ，各投入係数 a_{ij} の変化が生ずる。したがって，上に観察したユニット・ストラクチュアの変化に関しては，その背景に資本係数行列の変化と，それを惹き起こす生産規模の拡大の効果が作用していることになる。この各部門の投入係数 a_{ij} の変化が，ユニット・ストラクチュアの連関系 $U(j)=[u_{ik}]$ の関係を通じて，それらの相乗効果としてのその財の生産効率の上昇をもたらす。具体的に言えば，第1の点は自動車の生産効率（国際分業においては，その比較優位の確立）は，単に自動車産業部門だけの生産性上昇に依存するのではなく，そのユニット・ストラクチュアに示された関連産業すべての生産性効果の合成であることを強調している。したがって，後発国にとって，このユニット・ストラクチュアの総体的な実現が保障されない限り，日本や米国の自動車産業との競争は，実質上不可能であることを示している。第2の点は，現実の国際貿易における経済摩擦に関してはより重要な意味をもっている。それは，ある特定部門の生産規模の拡大自体が，それを通じてその経済体系の相互依存性を一層強める効果をもつという点である。このことは文末付図(1)，(2)，(3)に示されている。以上，(i)経済体系の規模の基底には，各財ごとにそれぞれの基本構造が存在し，その基本的形象は，長期にわたって不変性を保持すること，(ii)経済体系の内部的相互依存性の増大は経済規模拡大の効果に大きく依存することの2点を指摘した。これらの観察結果は，冒頭にのべたレオンティエフの命題，つまり，経済が大きくなればなるほど経済の構造は完成するという命題と整合的であり，かつ，二組の経済体系に見られる構造的類似性という観察結果に，一つの基礎的解釈を与えるものである。これらの結果をふまえて，次稿で経済体系内における構造の発生について，その要因分析を試みたいと思う。

〔付図の説明〕

付図(1)は，1975年時点の技術水準（a_{ij} の各数値）を与えておいて，自動車部門の生産が10兆円規模で行なわれているとき，全産業に対して，どれだけの連関性を惹き起こすかを示したものである。図は u_{ik} 1億以上の取引額をすべてとり上げ，その濃淡によって，部門間連関性の強度を表わすように右の記号を用いてある。

▪ 1億円以上の取引額
□ 5億円以上 〃
▯ 10億円以上 〃
⊠ 50億円以上 〃
⊠ 100億円以上 〃
⊠ 500億円以上 〃

自動車部門粗生産額10兆円規模は，ほぼ1975年時点の実績値である。付図(1)を見れば，自動車産

業が，いかに全産業と緊密な関係を有しているかがわかる。付図(2)は，同じ技術水準（1975年時点）の下で，かりに自動車生産規模が1975年時点の10分の1であったと仮定したとき，付図(1)と同じ取引額1億以上のU_{ik}のみをとり出して，各部門間の連関性を図示したものである。付図(2)を付図(1)と比較すれば，自動車1単位の生産は，同じユニット・ストラクチュアを持ちながら，その生産規模の拡大がいかに全産業との関連性を強めているかを確かめることができる。自動車粗生額の1兆円規模は，1975年不変価格表示で，ほぼ1960年代初頭の水準に匹敵する大きさである。60年代から70年代中葉にかけて，自動車産業の伸長がいかに日本経済全体との関連性を深めてきたかをここに見ることができるであろう。現在（1980年時点）の産業連関表ベースにおける自動車生産額は，ほぼ12兆円程度と推定されるが，この生産規模の巨大化がもたらす経済体系内部の相互依存性の増大効果は重要な要素であろう。自動車産業の関連性を他産業のそれと比較するために，セメント産業の生産額1兆円規模のユニット・ストラクチュアを付図(3)にかかげておいた。1975年時のセメントの粗生産額は，産業連関ベースで約6千億の水準であるから，付図(3)は，ほぼ1980年時点のセメント部門の連関性を近似している。セメントのような中間財部門が，自動車に比べて，いかに関連性が少ないかを，この図から読みとることができるであろう。

最後に第j部門のユニット・ストラクチュアUの構造を示しておこう。

レオンティエフ逆行列において

$$(1)\qquad [1-A]^{-1}=[B]=\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12}\cdots\cdots & \begin{vmatrix} b_{1j} \\ b_{2j} \\ \vdots \\ b_{nj} \end{vmatrix} & \cdots\cdots b_{1n} \\ b_{21} & b_{22}\cdots\cdots & & \cdots\cdots b_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2}\cdots\cdots & & \cdots\cdots b_{nn} \end{pmatrix}$$

いま，第j部門における最終需要1単位（たとえば100万円価値表示の物量単位）の生産に対して，他部門で，直接・間接に誘発される生産額ベクトルは，上記$(1-A)^{-1}$行列の第j列に相当する。これを（列ベクトル）という記号で示せば，

(2)　$B_i=(b_{1j},\ b_{2j},\ \cdots\cdots b_{1j}\cdots\cdots b_{nj})'$；$(\ \ )'$は列ベクトルを示す。

この行列を対角行列に表示したものを$\hat{B}$で示すと第j部門にかんするユニット・ストラクチュアの生産勘定体系は，次のようになる。行列記号で書けば

(4)　$[A]\,[\hat{B}_j]\,(e)+(f^{*j})=(B_j)$

ここで，$e=(1,1,\cdots\cdots1)'$ 列ベクトル，$f_j^*=(0,0,\cdots100\cdots0)'$

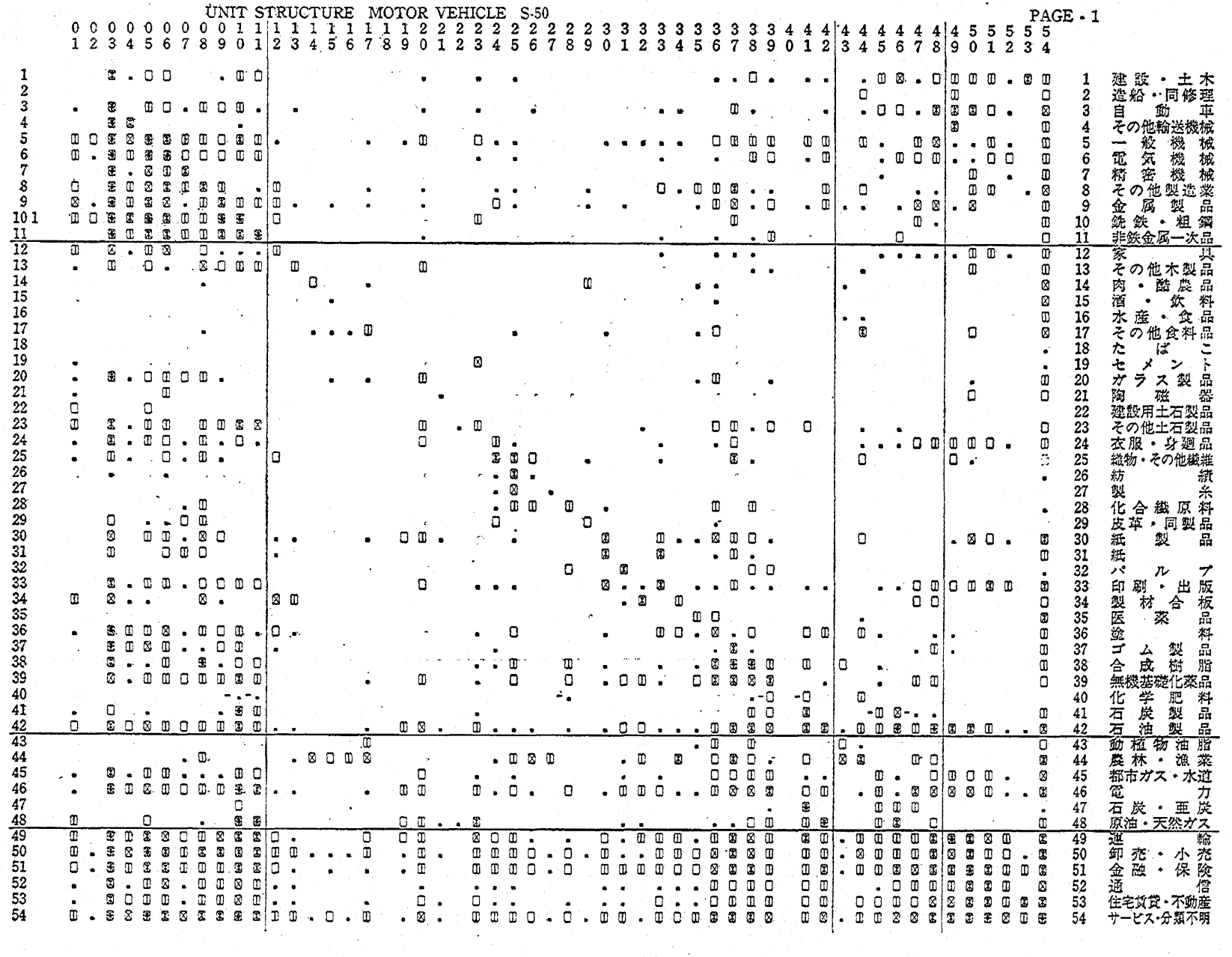
このとき，第j部門のユニット・ストラクチュア$U(j)$は，次式で与えられる。

(5)　$U(j)=[A]\,[\hat{B}_j]$

このユニット・ストラクチュアが，実は中間投入構造を考慮したときの各財の生産関数を表現していることに注目する必要があろう。

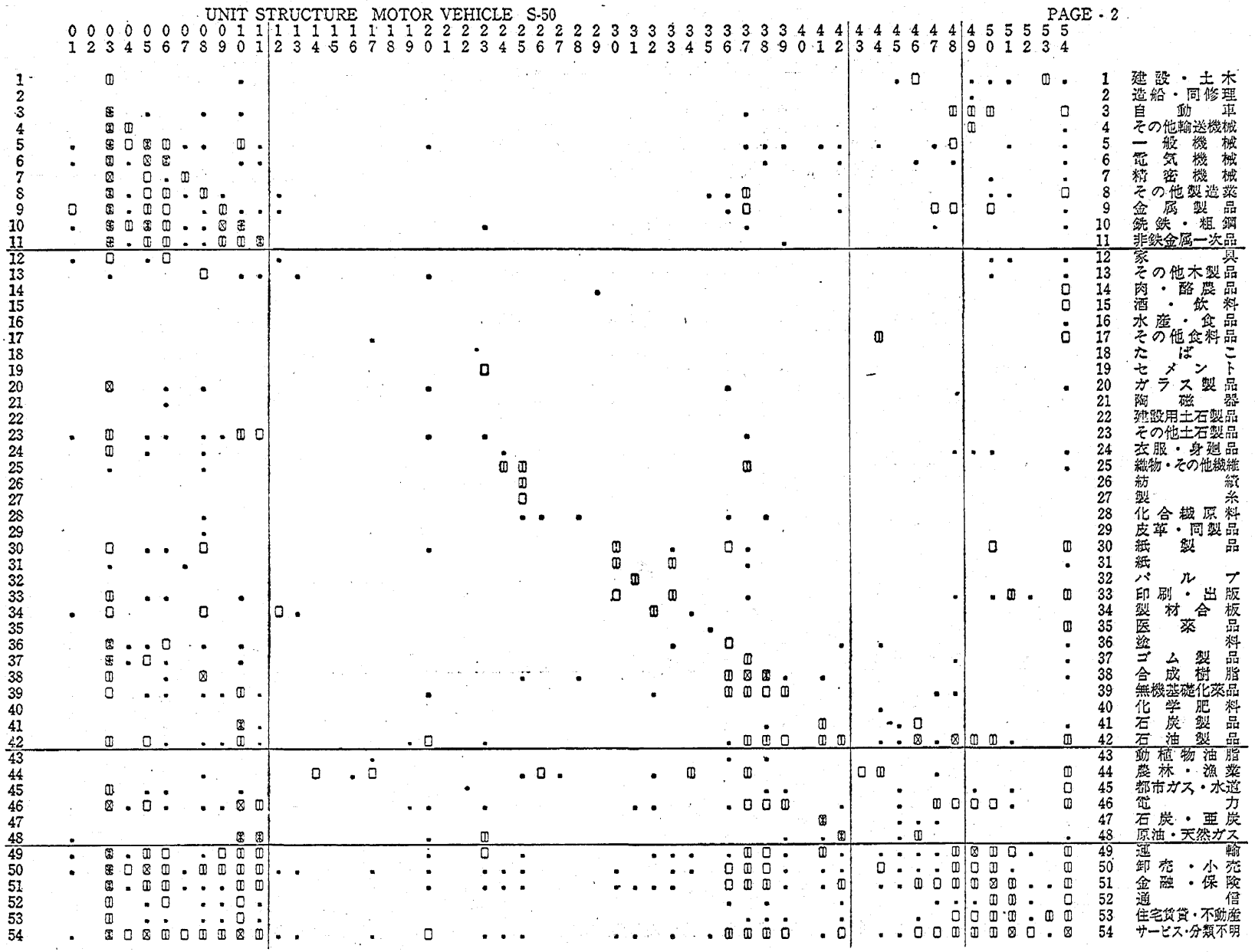
付図(1)　自動車部門のユニット・ストラクチュア（自動車の粗生産額10兆円規模を想定したときの１億円以上の取引構造）

UNIT STRUCTURE　MOTOR VEHICLE　S-50　　PAGE - 1



付図(2)　自動車部門のユニット・ストラクチュア（自動車の粗生産額1兆円規模を想定したときの1億円以上の取引構造）

UNIT STRUCTURE　MOTOR VEHICLE　S-50　　PAGE・2



付図(3)　セメント部門のユニット・ストラクチュア（セメントの粗生産額1兆円規模を想定したときの1億円以上の取引構造）

UNIT STRUCTURE CEMENT S-50　　PAGE - 3

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54		
1																																																								1	建設・土木
2																																																								2	造船・同修理
3																																																								3	自動車
4																																																								4	その他輸送機械
5																																																								5	一般機械
6																																																								6	電気機械
7																																																								7	精密機械
8																																																								8	その他製造業
9																																																								9	金属製品
10																																																								10	鉄鋼・粗鋼
11																																																								11	非鉄金属一次品
12																																																								12	家具
13																																																								13	その他木製品
14																																																								14	肉・酪農品
15																																																								15	酒・飲料
16																																																								16	水産・食品
17																																																								17	その他食料品
18																																																								18	たばこ
19																																																								19	セメント
20																																																								20	ガラス製品
21																																																								21	陶磁器
22																																																								22	建設用土石製品
23																																																								23	その他土石製品
24																																																								24	衣服・身廻品
25																																																								25	織物・その他繊維
26																																																								26	紡績
27																																																								27	製糸
28																																																								28	化合繊原料
29																																																								29	皮革・同製品
30																																																								30	紙製品
31																																																								31	紙
32																																																								32	パルプ
33																																																								33	印刷・出版
34																																																								34	製材合板
35																																																								35	医薬品
36																																																								36	塗料
37																																																								37	ゴム製品
38																																																								38	合成樹脂
39																																																								39	無機基礎化薬品
40																																																								40	化学肥料
41																																																								41	石炭製品
42																																																								42	石油製品
43																																																								43	動植物油脂
44																																																								44	農林・漁業
45																																																								45	都市ガス・水道
46																																																								46	電力
47																																																								47	石炭・亜炭
48																																																								48	原油・天然ガス
49																																																								49	運輸
50																																																								50	卸売・小売
51																																																								51	金融・保険
52																																																								52	通信
53																																																								53	住宅賃貸・不動産
54																																																								54	サービス・分類不明

関連論文

〔1〕 Leontief, W., "Structural Change" & "Dynamic Analysis," in "The Studies in the Structure of the American Economy" by W. Leontief et al. (New York: Oxford University Press, 1953)

〔2〕 Leontief, W. W. 〔1970〕; "The Dynamic Inverse," in *"Contributions to Input-output Analysis,"* Proceedings of the Fourth International Conference on Input-Output Techniques, Geneva, 1968. Vol. 1.

〔3〕 Leontief, W., "The Structure of Development," (1963) in "The Input-Output Economics," New York: Oxford Univ. Press, 1966. (新飯田宏訳『産業連関分析』岩波出店，1969)

〔4〕 Salter, W. E. G. & W. B. Reddaway, "Productivity and Technical Chenge" Cambridge University Press, 1966. (黒澤一清訳『生産性と技術進歩』1969年，好学社)

〔5〕 Simpson, D. and Tsukui, J., "The Fundamental Structure of Input-Output Tables; An International Comparison,"Rev. Econ. & Stat., Vol. 47, 1965.

〔6〕 Tarn, A. and Campbell, R. W., "A Comparison of U. S. and Soviet Industrial Outpu," Am. Econ. Pev., Vol. 52, 1962.

〔7〕 Ozaki, I. 〔1976〕; "The Effects of Technological Changes on the Economic Growth of Japan, 1955-1970," in *Advances in Input-Output Analysis*, ed, Polenske and Skolks (Cambridge, Mass. Ballinger Publishing Co.

〔8〕 尾崎巌・石田孝造「経済の基本的構造の決定(1)」『三田学会雑誌』63巻，1970.

〔9〕 尾崎巌「経済発展の構造(一)」『三田学会雑誌』72巻6号，1980年.

〔10〕 尾崎巌・清水雅彦「経済発展の構造分析(二)」『三田学会雑誌』73巻1号，1980.

（経済学部教授）